

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-073310

(43)Date of publication of application : 18.03.1997

(51)Int.Cl.

G05B 19/414

(21)Application number : 07-228715

(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 06.09.1995

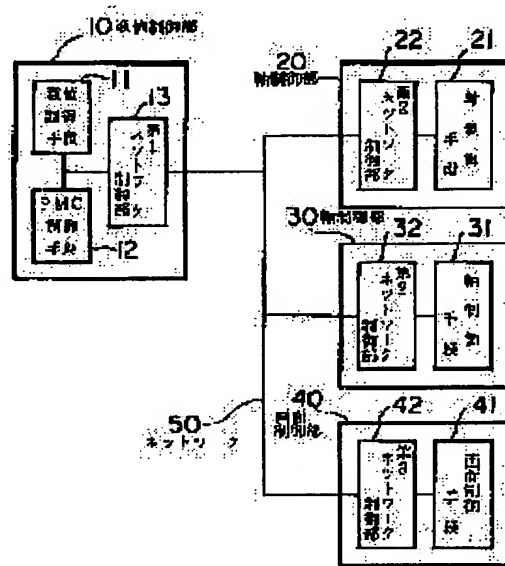
(72)Inventor : IRIE KOUSHIN

## (54) UNIT AND SYSTEM FOR NUMERICAL CONTROL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the complexity of a cable between constituent elements by connecting respective constituent elements in the numerical controller.

**SOLUTION:** A numerical control part 10, axis control parts 20 and 30, and a screen control part 40 are connected by a network 50. Then the numerical control part 10 consists of a numerical control means 11 which controls the whole numerical control unit, a PMC control means 12 which controls a machine tool, and a 1st network control part 13 which controls the network 50. Further, the axis control parts 20 and 30 consist of axis control means 21 and 31 which control a servo driving system and 2nd network control parts 22 and 32 which control the network 50. The screen control part 40 consists of a screen control means 41, which controls an input/output device such as a CRT and an MDI and a 3rd network control part 42 which controls the network 50. Consequently, data can be sent and received among the respective constituent elements through the network.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-73310

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 5 B 19/414

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 5 B 19/18

技術表示箇所

R

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号

特願平7-228715

(22) 出願日

平成7年(1995)9月6日

(71) 出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(72) 発明者 入江 厚神

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地  
ファナック株式会社内

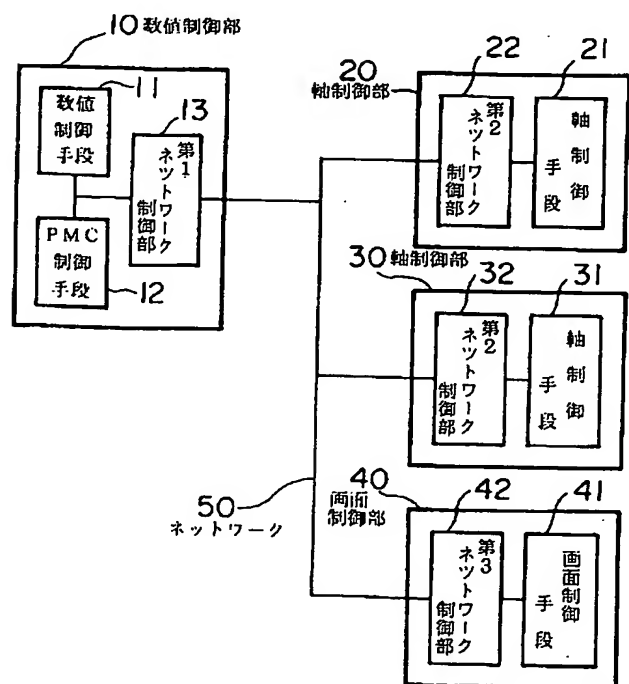
(74) 代理人 弁理士 服部 毅巖

(54) 【発明の名称】 数値制御装置及び数値制御システム

(57) 【要約】

【課題】 ケーブルの煩雑さを減少し、集中管理を可能とした数値制御装置及び数値制御システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 数値制御装置では、数値制御部は数値制御装置全体の動作を制御する。複数の軸制御部はサーボ駆動系を制御する。画面制御部はCRT/MDI等の入出力装置を制御する。そして、これらの各構成要素がネットワークで接続される。数値制御システムでは、複数の数値制御部は各々のグループ内の数値制御装置全体の動作を制御する。複数の軸制御部は各々のグループ内のサーボ駆動系を制御する。画面制御部は各々のグループ内のCRT/MDI等の入出力装置を制御する。そして、これらの各構成要素がネットワークで接続される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各構成要素が分散された数値制御装置において、

ネットワークと、

前記ネットワークを制御する第 1 ネットワーク制御部と、前記数値制御装置の全体制御を行う数値制御手段と、工作機械を制御する P M C 制御手段とを含む数値制御部と、

前記ネットワークを制御する第 2 ネットワーク制御部と、サーボ駆動系を制御する軸制御手段とを含む複数の軸制御部と、

前記ネットワークを制御する第 3 ネットワーク制御部と、入出力装置を制御する画面制御手段とを含む画面制御部と、

を有することを特徴とする数値制御装置。

【請求項 2】 前記ネットワークは汎用 L A N であるイーサネットで構築されることを特徴とする請求項 1 記載の数値制御装置。

【請求項 3】 複数の数値制御装置が分散された数値制御システムにおいて、

ネットワークと、

前記ネットワークを制御する第 1 ネットワーク制御部と、前記数値制御装置の全体制御を行う数値制御手段と、工作機械を制御する P M C 制御手段とを含む数値制御部と、前記ネットワークを制御する第 2 ネットワーク制御部と、サーボ駆動系を制御する軸制御手段とを含む複数の軸制御部とから構成される複数のグループと、

前記ネットワークを制御する複数の第 3 ネットワーク制御部と、入出力装置を制御する複数の画面制御手段とを含む画面制御集合部と、

を有することを特徴とする数値制御システム。

【請求項 4】 前記ネットワークは汎用 L A N であるイーサネットで構築されることを特徴とする請求項 3 記載の数値制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は数値制御装置に関し、特に各構成要素が分散された数値制御装置及び数値制御システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 数値制御装置の種々の制御装置や付加装置等は 1 つの数値制御装置内に収納され、すべての機能が 1 箇所に集約している。このためにすべてのケーブルが 1 箇所に集中していた。また、複数の数値制御装置を用いて加工作業を行う場合、C R T / M D I 等の入出力装置も各数値制御装置毎に収納されているために、数値制御装置が配置された場所で C R T / M D I が操作されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、すべてのケー

ブルが特定の箇所に集中していると煩雑であり、配線面でも好ましくない。また、複数の数値制御装置で加工作業を行う場合は、C R T / M D I 等の入出力装置が 1 箇所に配置されていないと操作性が悪く、全体の管理がしにくい。

【0004】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ケーブルの煩雑さを減少させる数値制御装置及び数値制御システムを提供することを目的とする。さらに本発明の他の目的は、集中管理を可能とする数値制御システムを提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明では上記課題を解決するために、各構成要素が分散された数値制御装置において、ネットワークと、前記ネットワークを制御する第 1 ネットワーク制御部と、前記数値制御装置の全体制御を行う数値制御手段と、工作機械を制御する P M C 制御手段とを含む数値制御部と、前記ネットワークを制御する第 2 ネットワーク制御部と、サーボ駆動系を制御する軸制御手段とを含む複数の軸制御部と、前記ネットワークを制御する第 3 ネットワーク制御部と、入出力装置を制御する画面制御手段とを含む画面制御部とを有することを特徴とする数値制御装置が提供される。

【0006】 ここで、数値制御部はネットワークを介し、数値制御装置全体を制御する。軸制御部はネットワークを介し、サーボ駆動系を制御する。画面制御部はネットワークを介し、C R T / M D I 等の入出力装置を制御する。

【0007】 また、複数の数値制御装置が分散された数値制御システムにおいて、ネットワークと、前記ネットワークを制御する第 1 ネットワーク制御部と、前記数値制御装置の全体制御を行う数値制御手段と、工作機械を制御する P M C 制御手段とを含む数値制御部と、前記ネットワークを制御する第 2 ネットワーク制御部と、サーボ駆動系を制御する軸制御手段とを含む複数の軸制御部とから構成される複数のグループと、前記ネットワークを制御する複数の第 3 ネットワーク制御部と、入出力装置を制御する複数の画面制御手段とを含む画面制御集合部とを有することを特徴とする数値制御システムが提供される。

【0008】 ここで、複数の数値制御部はネットワークを介し、各々のグループ内の数値制御装置全体を制御する。複数の軸制御部はネットワークを介し、各々のグループ内のサーボ駆動系を制御する。画面制御集合部はネットワークを介し、各々のグループ内の C R T / M D I 等の入出力装置を制御する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図 1 は本願発明の概念図である。数値制御装置は、数値制御部 10 と、軸制御部 20、30 と、画面制御部 40 とで構成され、これらの各構成要素

がネットワーク50で接続されている。

【0010】数値制御部10は、数値制御装置全体を制御する数値制御手段11と、工作機械を制御するPMC制御手段12と、ネットワーク50を制御する第1ネットワーク制御部13とから構成される。

【0011】軸制御部20、30は、サーボ駆動系の制御を行う軸制御手段21、31と、ネットワーク50を制御する第2ネットワーク制御部22、32とから構成される。ここでは説明を簡単にするために軸制御部は2つだけ示してあるが、実際にはネットワークの転送能力に  
10 応じて、必要数の軸制御部がネットワーク50に接続される。

【0012】画面制御部40はCRT/MDI等の入力装置の制御を行う画面制御手段41と、ネットワーク50を制御する第3ネットワーク制御部42とから構成される。よって、このような構成をとることにより、ネットワーク経由で各構成要素間のデータの送受信が行われる。このように、各構成要素をネットワークで接続して適所に分散する。よって、ケーブルが1箇所に集中せず、ケーブルの煩雑さを減少できる。例えば、軸制御部  
20 をサーボモータの近くに配置すれば、軸制御部とサーボモータ間のケーブル長を最小にすることができ、ケーブルの煩雑さを減少できる。

【0013】次に、複数の数値制御装置が分散された数値制御システムについて説明する。図2は、数値制御システムの概念図である。この数値制御システムは、3つの独立した作業を行うグループに分かれている。グループ1の中に数値制御部100とその指令を受ける軸制御部110が含まれる。グループ2の中に数値制御部200とその指令を受ける軸制御部210、220が含まれる。そして、グループ3の中に数値制御部300とその指令を受ける軸制御部310が含まれる。また、それぞれの数値制御部100、200及び300に対応する画面制御部は画面制御集合部400として1箇所に集められている。これらの3つのグループと画面制御集合部400が1つのネットワーク500で接続され、分散配置されている。

【0014】ここでは説明を簡単にするために、グループ数と各構成要素数を上記のように設定したが、実際にはネットワークの転送能力に応じて、必要数のグループ数と各構成要素数とがネットワーク500に接続される。また、数値制御部と軸制御部との結合の組み合わせは任意に設定できる。例えば、上記の説明では数値制御部100と軸制御部110とが一つのグループになっているが、数値制御部100の指令を軸制御部310が受けても構わない。結合形式はプログラムによって任意に設定できる。

【0015】数値制御部100、200及び300は、それぞれの数値制御装置を制御する数値制御手段101、201及び301と、工作機械を制御するPMC制  
50

御手段102、202及び302と、ネットワーク500を制御する第1ネットワーク制御部103、203及び303とから構成される。

【0016】軸制御部110、210、220及び310は、サーボ駆動系の制御を行う軸制御手段111、211、221及び311と、ネットワーク500を制御する第2ネットワーク制御部112、212、222及び312とから構成される。

【0017】画面制御集合部400は、各数値制御部に対応する画面制御部で構成される。つまり、数値制御部100の画面制御部である画面制御手段401及び第3ネットワーク制御部404と、数値制御部200の画面制御部である画面制御手段402及び第3ネットワーク制御部405と、数値制御部300の画面制御部である画面制御手段403及び第3ネットワーク制御部406とから構成される。また、画面制御手段401、402及び403は、CRT/MDI等の入出力装置を制御する。第3ネットワーク制御部404、405及び406は、ネットワーク500を制御する。

【0018】よって、このような構成をとることにより、画面制御部を1箇所に配置することができる。これにより、ネットワークで接続された複数の数値制御装置を1つの場所で操作できるので、集中管理が可能となる。また、上記で説明した数値制御装置と数値制御システムでは、数値制御手段とPMC制御手段とが、数値制御部内に存在しているが、これらをさらに分散することも可能である。

【0019】次に、ネットワークに汎用LANであるイーサネットを適用した場合を説明する。ここで、上記で述べた数値制御装置と数値制御システムは、ネットワークのインターフェースやデータ伝送形式に関し基本的に同様である。従って、説明を簡単にするために、1つの数値制御装置内の各構成要素がイーサネットLANで接続された数値制御装置の場合の構成、動作を説明する。

【0020】図3は、ネットワークを汎用LANであるイーサネットで構築した際の詳細な数値制御装置の全体図である。数値制御装置は、数値制御部10と、軸制御部20、30と、画面制御部40とで構成され、これらの各構成要素がイーサネットLAN60で接続されている。

【0021】数値制御部10内の数値制御手段11は、数値制御装置全体を制御する。PMC制御手段12にはDI/DO15が接続されていて、強電回路16や機械側操作盤17等のインタフェースを制御する。イーサネットコントローラ14は、図1の第1ネットワーク制御部13に対応しており、エンコーダ/デコーダ14aとトランシーバ14bとから構成される。エンコーダ/デコーダ14aは送信するパケットを符号化する。また、受信したパケットを複合化する。トランシーバ14bはパケットの送受信を行うドライバ/レシーバ機能と、ネ

ットワーク上でパケットの存在有無を調べ、パケットの衝突監視をする通信制御機能とを持つ。また、エンコーダ／デコーダとトランシーバは他の制御部内でも機能は同様であるので、他の制御部内でのエンコーダ／デコーダとトランシーバの機能説明は省略する。

【0022】軸制御部20、30内のイーサネットコントローラ23、33は、図1の第2ネットワーク制御部22、32に対応しており、エンコーダ／デコーダ23a、33aとトランシーバ23b、33bとから構成される。軸制御手段21には5つのサーボアンプ24～28が接続されており、軸制御手段31には1つのサーボアンプ34が接続されている。また、図には示していないがサーボアンプの先にはサーボモータがそれぞれ接続される。

【0023】画面制御部40内のイーサネットコントローラ43は、第3ネットワーク制御部42に対応しており、エンコーダ／デコーダ43aとトランシーバ43bとから構成される。画面制御手段41にはCRT／MDI44が接続されている。

【0024】次に、イーサネットLANで構築された数値制御装置内のデータ伝送について簡単に説明する。図4はイーサネットLANでのデータ伝送の送信処理手順を示すフローチャートである。

【S1】数値制御手段はイーサネットコントローラにパケットの送信要求を行う。

【S2】送信要求を受けたイーサネットコントローラは、送信するパケットをエンコーダ部で符号化する。

【S3】イーサネットコントローラ内のトランシーバは、ネットワーク上でパケットの存在有無を調べる。つまり他の制御部が伝送中かどうかを調べる。これにより、ネットワーク上に他のパケットが存在する場合はステップS5にいき、存在しない場合はステップS4に行く。

【S4】トランシーバは、パケットを送信する。

【S5】設定された時間待ち動作を行い、時間待ち終了後ステップS3に行く。

【S6】パケットの送信を開始したら、ネットワーク上の衝突を監視し、衝突があった場合はステップS7へ、衝突がない場合はステップS10へいく。

【S7】トランシーバは、パケットの送信を中止する。

【S8】設定された時間待ち動作を行う。

【S9】一定時間待ち終了後、パケットの再送信をす

る。

【S10】パケット送信終了後、イーサネットコントローラは受信完了信号の返送待ちとなる。

【0025】また、受信側の処理手順としては、受信側となる制御部は絶えずネットワーク上のパケットを受信しており、アドレスの宛て先が自分のものである場合にパケットを取り込む。そして、受信が完了した場合は受信完了信号を返送する。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、数値制御装置内の各構成要素間をネットワークで接続した。これにより、各構成要素間のケーブルの煩雑さが減少できる。

【0027】また、グループに分割された複数の数値制御装置をネットワークで接続し、CRT／MDI等の入出力装置を1箇所に配置した。これにより、複数の数値制御装置を1つの場所で操作できるので集中管理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の数値制御装置の原理ブロック図である。

【図2】本発明の数値制御システムの原理ブロック図である。

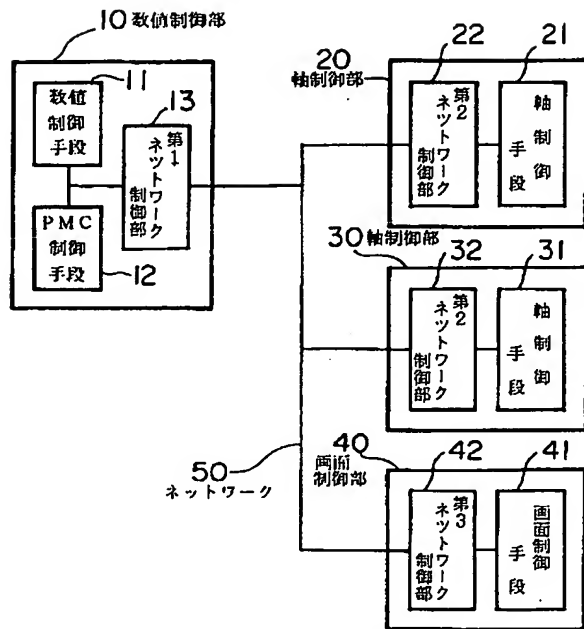
【図3】イーサネットLANで構築された数値制御装置の全体図である。

【図4】イーサネットLANでのデータ伝送の送信処理手順を示すフローチャートである。

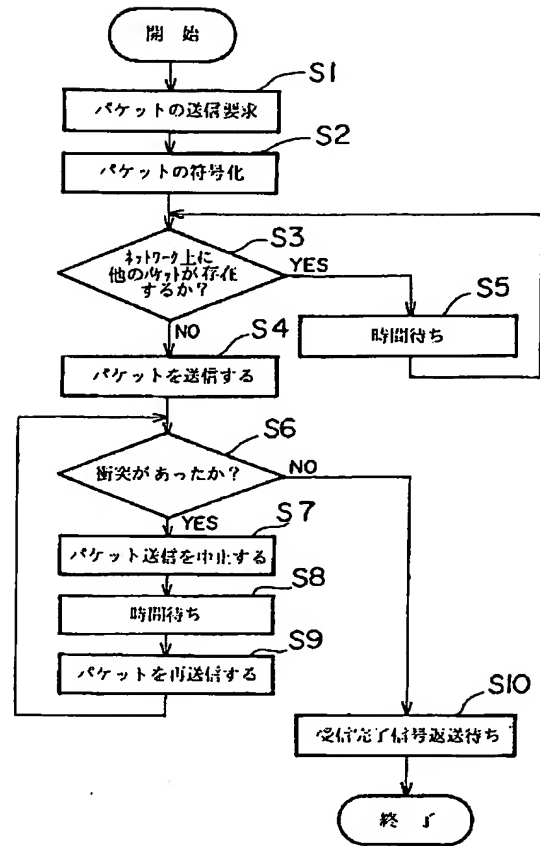
【符号の説明】

- 10 数値制御部
- 11 数値制御手段
- 12 PMC制御手段
- 13 第1ネットワーク制御部
- 20 軸制御部
- 21 軸制御手段
- 22 第2ネットワーク制御部
- 30 軸制御部
- 31 軸制御手段
- 32 第2ネットワーク制御部
- 40 画面制御部
- 41 画面制御手段
- 42 第3ネットワーク制御部
- 50 ネットワーク

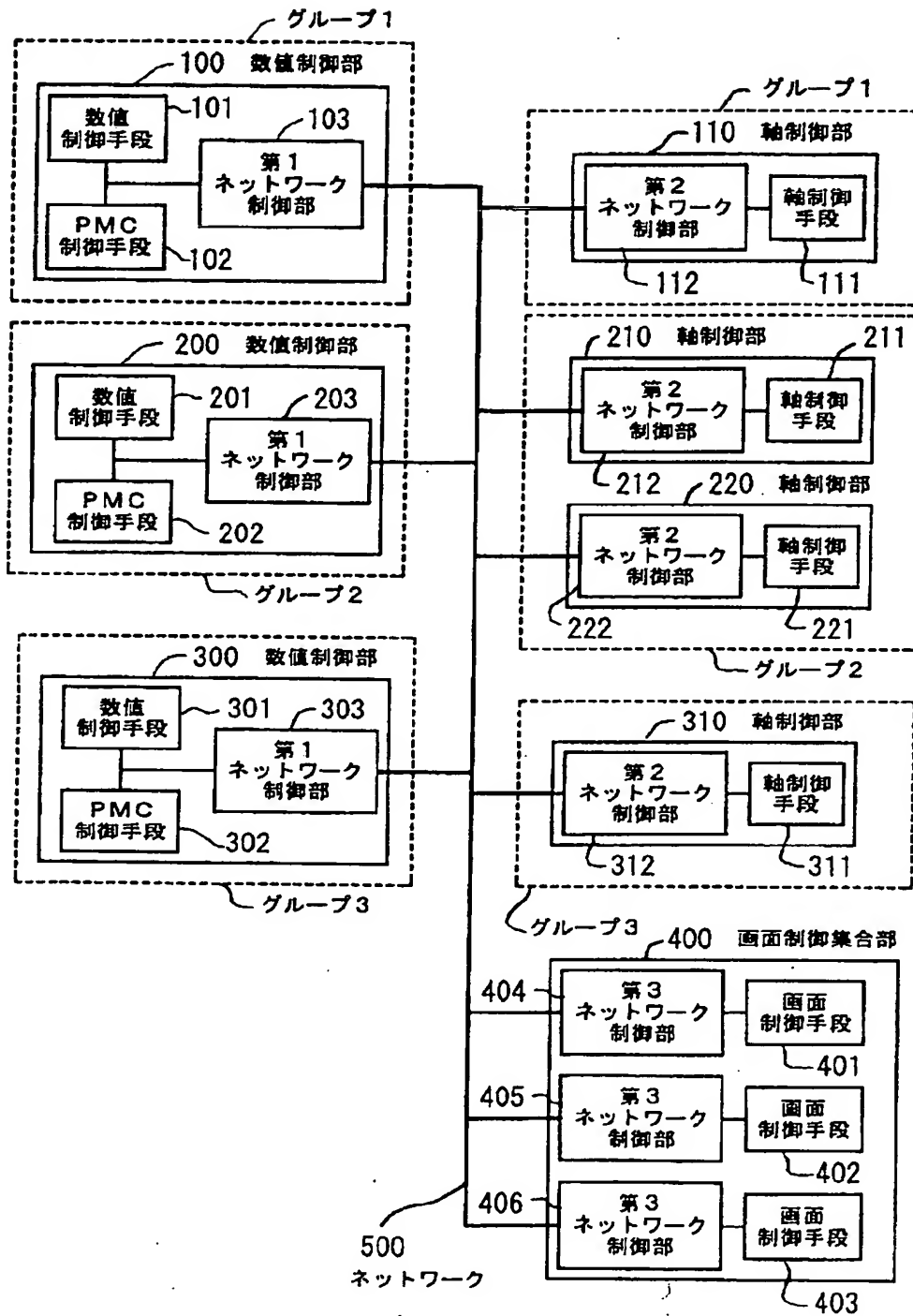
【図 1】



【図 4】



【図2】



【図3】

